

V-215

型わくはく離剤に関する研究

近畿大学理工学部 正会員 水野 俊一  
 近畿大学大学院 学生員〇鳴重 裕  
 豊国石油株式会社 勝田 豊隆

1 まえがき

コンクリートの型わくには、一般にはく離剤が塗られるが、これに関する研究発表はほとんど見られない。そこで、コンクリートの鉄製型わくに種々のはく離剤を使用した場合の、脱型力・コンクリート表面の気泡の状態およびはく離剤混入モルタルの強度に関する実験を行った。

2 実験方法

2・1 材料 はく離剤に使用するベースオイル(記号A)および添加剤(D)を表-1および表-2に示す。コンクリートに使用したセメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は川砂(比重2.57,粗粒率2.60~2.69),粗骨材の最大寸法15mmの碎石(比重2.63~2.70),減水剤はParic-SLである。

2・2 脱型力試験 脱型力試験は2種行った。その1は鉄製の円柱体コア(径=78mm)をφ15×30cmのコンクリート(コンクリートの収縮による影響を減ずるため2ヶ所にゴム製の仕切り板を挿入)中に埋め込み、これを押抜くときの力を測る方法(押抜き試験)、他は15cm立方のコンクリートの側面に付着している型わくの鉄板を、バネばかりまたは特性の装置により面に直角に引張る方法(引張試験)である。前者は高温養生コンクリートに、後者は普通養生コンクリートに用いた。コンクリートの配合はW/C=55%,スランプ10cm, s/a=54%(押抜き試験,減水剤使用せず),42%(引張試験,減水剤使用)である。養生は、押抜き試験ではコンクリート打込み30分後70~80°Cの蒸気養生を4時間行いその後試験した。引張試験では2日間20°Cの空中養生をしその後試験した。

2・3 モルタルの強度試験 はく離剤がコンクリートの表面から浸透したときの影響を調べるため、減水剤に混入したはく離剤を使用したモルタルの圧縮強度試験を行った。モルタルの配合は1パッチ当り、セメント520g,水300g,標準砂1040g,減水剤1g,はく離剤5および10ccである。養生は20°Cの水で行い、材令3,7,28日で圧縮強度試験を行った。

2・4 気泡試験 脱型したコンクリート表面の気泡の状態を調べるため15×15×30cmの角柱供試体の側面中央部の10×10cmの範囲における気泡の数を大きさ別に数えた。

3 実験結果とその考察

押抜き試験結果を図-1および図-2に示した。ベースオイルについては、油の種類により脱型性能に大き

表-1 ベースオイル

記号	動粘度 (40°C)cSt	酸価 mgKOH/g	摘 要
A 1	46	0.01	パラフィン系マシン油-46
A 2	8.2	0.01	" -8
A 3	10.2	0.01	" -10
A 4	11.3	0.24	未精製パラフィン系マシン油-10
A 5	144	0.01	パラフィン系モーター油-30
A 6	8.4	0.1	ナフテン系トランス腐油
A 7	8.8	0.08	未精製パラフィン系マシン油-8
A 8	172	7.9	未精製ナフテン系モーター油-30
A 9	8.2	5.0	未精製ナフテン系マシン油-8
A 10	46	7.4	" -46
A 11	172	0.2	A 8の洗浄油
A 12	8.1	0.2	A 9の洗浄油
A 13	46	0.5	A 10の洗浄油

表-2 添加剤

記号	添加量 wt%	摘 要
D 1	3	2塩基酸 炭素数21
D 2	3	オレイン酸
D 3	3	ナフテン酸
D 4	3	グナイマー酸
D 5	3	ジベンチエリスリールヘキサリン脂肪酸エステル
D 6	3	トリメチロールプロパントリオレート
D 7	3	パルミチン酸2エチルヘキシル
D 8	3	ソルビタンモノラウレート
D 9	3	ソルビタンモノオレート
D 10	3	ベンチエリスリールトリ牛牛脂肪酸エステル
D 11	3	ベンチエリスリールモノオレート
D 12	3	酸化ワックス
D 13	3	酸化ヘトログラム
D 14	1	トリオレイルホスファイト
D 15	1	ジオレイルハイトロセンホスファイト
D 16	3	ポリオキシエチレンアルキル燐酸
D 17	3	アルキルホスフィン酢酸ナトリウム塩
D 18	1	トデシルコハク酸無水物

な差があり、ナフテン系の未精製油の性能がすぐれていることがわかる。パラフィン系の油についても、未精製油は精製油よりも性能が良い。また、油の粘度と脱型性能との間には相関性は見られなかった。

図-2からは有機酸(D1~4)を混入したものは脱型性能がすぐれており、特にダイマー酸が良い結果を示している。エステル(D5~D11)については、直鎖エステル(D5~D7)は他よりも脱型性能が劣っている。エステルおよび燐系添加剤では、水酸基の数の多いものの方が性能が良い結果を得ている。(図-3, 図-4)

普通養生コンクリートに用いた型わくの引張試験結果を図-5に示した。脱型性能が押抜き試験結果と合わないものもあるが、これは主として高温養生およびせん断と引張の違いによるものと思われる。これらの実験の範囲内では、オレイン酸エステル、DSAがすぐれた脱型性能を示した。

つぎに、はく離剤混入モルタルと混入しないものとの圧縮強度比を図-6に示した。これからは、脱型性能と強度の低下率との間には必ずしも相関性は見られないが、はく離剤によってはコンクリート表面の強度を相当低下させる可能性があることがわかる。

脱型後のコンクリート面の気泡の数を測定した結果を図-5中に示した。気泡の数と脱型性能との相関は見られないが、はく離剤の種類によって気泡の出かたが相当異なることがわかる。オレイン酸・ダイマー酸およびDSAを用いたものは比較的気泡数が少ない。

以上の実験結果から、はく離剤として望ましい添加剤としては、オレイン酸、ダイマー酸およびDSAをあげることができる。なお、ベースオイルおよび添加剤のそれぞれの組み合わせによるはく離剤としての性能、養生温度および減水剤の影響等については未解明の点が多く、今後の研究結果を待たなければならない。

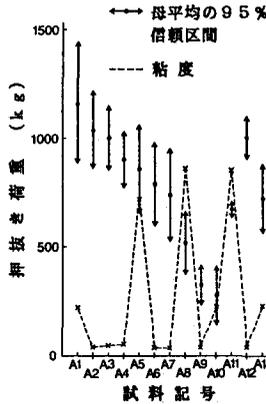


図-1 ベースオイル使用型わくの押抜き荷重と粘度

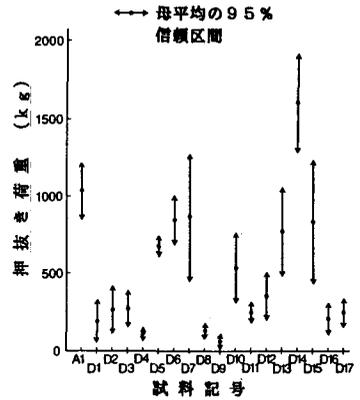


図-2 はく離剤使用型わくの押抜き荷重

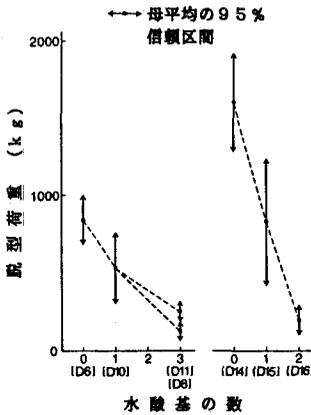


図-3 添加剤の水酸基数と脱型荷重との関係

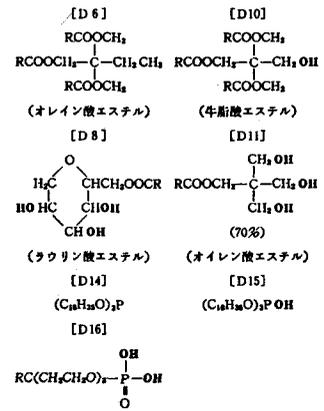


図-4 添加剤の化学構造式

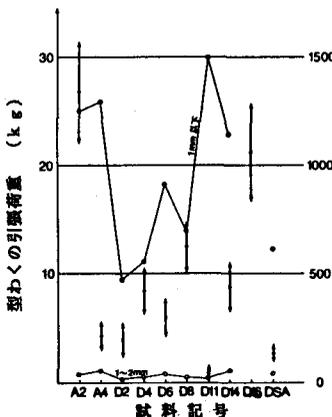


図-5 はく離剤使用型わくの引張荷重

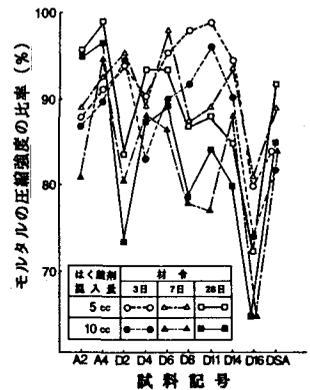


図-6 はく離剤を混入したモルタルと混入しないものとの圧縮強度の比率